

картами, креслення кліматограм, порівняння режимів річок, порівняння географічного положення двох океанів.

Для того, щоби навчальний процес був результативним, варто учителям опанувати інструменти та методи формування оцінювання. За його допомогою учитель може оцінити не тільки власне роботу і навички дітей, а й дослідити їхні індивідуальні особливості.

Крім методичних рекомендацій слід нагадати про те, що географічна наука неупинно розвивається. Тому на уроках необхідно наголошувати на результативних досягненнях сучасних географічних досліджень. Наприклад, під час вивчення поверхневих вод Антарктиди, варто наголосити про наявність численних підлідних озер під льодовиковою товщею. Вони виявлені завдяки впровадженню новітніх геофізичних методів досліджень у XXI столітті.

Також слід уникати стереотипних помилок, наголошуючи на тих чи інших географічних фактах. Зокрема, рекорд температури повітря на Землі становить +56,7°. Зафіксований він 10 липня 1913 року на ранчо Ферніс-Крик у Долині Смерті в США. Попередній рекорд +58,2°, дані про який ще часто фігурують у вітчизняних підручниках і навчальних атласах, скасований Всесвітньою метеорологічною організацією в липні 2012 року. Повсюдно на фізичних картах показано максимальну глибину Світового океану 11022 м (Бездня Челленджера у Маріанському жолобі). Це результат виміру, отриманий радянськими океанографами ще у 1957 році. Слід використовувати дані вимірів, які проводились пізніше за допомогою удосконалених приладів, зокрема високоточними багатопроменевими ехолотами. Так учасники глобальної експедиції «5 глибин», здійсненої у 2018 – 2019 роках під керівництвом американського дослідника Віктора Весково, зафіксували максимальну глибину у Безодні Челленджера 10924 м.

Фахівцями Інституту педагогіки підготовлений підручник географії для 7-го класу НУШ (автори Олег Топузов, Володимир Грома, Вікторія Косик). Для ефективної роботи на уроках географії радимо скористатися матеріалами цього підручника і електронним додатком до нього. Приклади завдань, інформаційного плакату, робочого аркуша (мал. 1 – 5) взяті саме з цього підручника.

## **РЕАЛІЗАЦІЯ STEM-ОСВІТИ В УМОВАХ РЕФОРМУВАННЯ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ**

**Ляшенко О.І.**

*доктор педагогічних наук, професор,  
дійсний член НАПН України*

Одним з пріоритетів реформування загальної середньої освіти згідно з концепцією «Нова українська школа» є модернізація змісту освіти, зокрема, орієнтація його на формування ключових компетентностей здобувачів освіти і переструктурування освітніх галузей відповідно до цього завдання. Системний характер ключових компетентностей спонукає до пошуку адекватних способів відображення узгодженого між собою змісту різних освітніх галузей. Одним з таких

варіантів є запровадження STEM-освіти в різних її трактуваннях і модифікаціях цього освітнього феномену (STEM, STEAM, STREAM тощо).

Зазначимо, що спочатку STEM-освіта набула поширення в освітній практиці як підхід до навчання і практичної підготовки здобувачів освіти з чотирьох узгоджених між собою галузей знань: природничі науки, математика, технології, інжиніринг. Згодом вона еволюціонувала і з часом набула розвитку в різних проявах педагогічних категорій: як метод навчання, як педагогічна технологія, як освітня галузь, як навчальний предмет (інтегрований курс), нарешті, як дидактична система. Не зважаючи на різну сутність цих категорій, вони підпорядковані спільній меті: розкрити евристичний потенціал теоретичних по суті знань із природничих наук, техніки і технологій, математики, інформатики тощо у прикладному аспекті їх реалізації в життєвій практиці. Тобто трансформувати їх із сфери здобутих людством знань у здатність людини користуватися ними у різних життєвих практиках – професійній діяльності, навчанні, побуті тощо. За такого бачення STEM-освіти її дидактична мета набуває компетентнісного характеру, коли головним стає не засвоєння учнем певної суми предметних знань, а його здатність самостійно їх здобувати і застосовувати у розв'язанні практико орієнтованих життєвих проблем.

STEM-освіта має особливу місію – підготувати людину до комфортного життя у сучасному високотехнологічному суспільстві завдяки набуттю нею компетентностей (знань, умінь, цінностей і ставлень), необхідних для успішної життєдіяльності в такому суспільстві. Тому вона має специфічні цілі, методи і технології навчання, багатоваріантний зміст, особливі форми організації освітнього процесу, диверсифіковані способи контролю та оцінювання здобутих результатів навчання, нарешті, як наслідок, особливості дидактичного менеджменту освітньої діяльності.

Останнім часом STEM-освіту почали представляти як освітню галузь. Зокрема, це спостерігається при обґрунтуванні структури змісту профільної середньої освіти. У такому сенсі STEM-освіта постає в новій якості – як системне утворення взаємопов'язаних освітніх компонентів, завдяки яким здобуті теоретичні знання стають інструментом практичної їх реалізації в життєвих ситуаціях, демонструючи тим самим як наукові теорії і методи можуть використовуватися в повсякденному житті. Цілісність освітньої галузі підкріплюється узгодженістю змісту всіх освітніх компонентів, підпорядкуванням її структури головній меті освітньої галузі, а саме відображенню Природи як цілісного об'єкта і демонстрація прикладної суті кожного складника природничо-математичних та інженерно-технологічних знань у поясненні перебігу природних явищ і процесів, розкриття їх внеску у створення технічних об'єктів і технологій, позначення евристичної цінності STEM в суспільному прогресі людства. Як цілісна освітня галузь STEM реалізує зміст комплексу галузей знань, на основі яких формуються математична, природнича, технологічна, інноваційна, екологічна та інші ключові компетентності, що пов'язують між собою наукове мислення і проектно-технологічну діяльність.

STEM-освіта потребує насамперед узгодження змісту її освітніх компонентів та відповідного їх структурування. Не варто її сприймати як інтегрований курс, хоча не виключається, що такий навчальний предмет може мати місце в освітній

практиці. Інтеграція у такому випадку відіграє роль методичного прийому, завдяки якому зміст освіти відображає системність наукового знання. На нашу думку, інтеграція як методичний прийом реалізації змісту STEM-освіти доцільна на ранніх ступенях навчання, наприклад, в початковій школі та адаптаційному циклі базової середньої освіти. У циклі предметного навчання (7-9 класи) STEM-галузь більше зосереджена на узгодженні змісту її освітніх компонентів – математики, навчальних предметів природничих наук і технологій тощо. А вже на рівні профільної середньої освіти вона виявляє ознаки системності як цілісної освітньої галузі, яка підпорядковує зміст освіти потребам здобувачів освіти відповідно до обраного профілю.

STEM-освіта не виключає класичного набору навчальних предметів (математика, біологія, фізика, хімія, інформатика, технології тощо), що її складають. Проте в ній окрім усталеного їх змісту з'являється об'єднуючий складник – зміст прикладного спрямування. На рівні профільної середньої освіти він пов'язаний, як правило, з профілем навчання, що реалізується академічним ліцеєм. Наприклад, у мовно-літературному профілі в базовому курсі математики з'являються розділи прикладної математики, специфічні для лінгвістики (математична лінгвістика, комп'ютерна лінгвістика), у природничих науках – акустика мови, біологічні аспекти мовознавства тощо.

Слід зауважити, що STEM-галузь – це не інтегрований курс природничо-математичного чи техніко-технологічного спрямування, а особливий спосіб поєднання змісту, методів і технологій навчання, унаслідок якого відбувається синергетичне посилення дії кожного з її складників у поглибленні суті здобутих ключових компетентностей – математичної, природничої, технологічної, інформаційно-цифрової, інноваційної, екологічної тощо. Тому, на нашу думку, важливо озброїти педагогічних працівників інноваційними технологіями навчання, що відповідають суті STEM-освіти. Як підкреслюють багато дослідників, найбільш адекватним методом навчання у такому разі є проектний. Пояснювально-репродуктивний стиль викладання, під час якого головна дійова особа в освітньому процесі є вчитель, повинен бути трансформований у пошуково-дослідницький спосіб навчання, під час якого здобувач освіти стає активним суб'єктом освітнього процесу. Учитель стає менеджером освітнього процесу, у якого словесно-пояснювальний інструментарій замінюється спонукально-мотиваційним. Тому вважаємо, що реалізація STEM-освіти потребує певних змін у підготовці вчителів усіх освітніх компонентів, що належать до такої об'єднаної освітньої галузі. Але це окрема тема, якої ми сьогодні не будемо торкатися.

На завершення зазначимо, що у такої об'єднаної освітньої галузі як STEM з'являється нова якість, детермінована зміною цілей навчання, необхідністю узгодження змісту освіти, доцільністю запровадження нових методів і технологій навчання, потребою диверсифікації критеріїв і показників оцінювання результатів навчання здобувачів освіти. Завдяки цьому вона набуває ознак дидактичної системи, яка потребує детального опису і має особливу місію в сучасній загальній середній освіті.